

# 南極ドームふじ氷床コアから見た最終氷期における数百年～数千年スケールの気候・環境変動

東久美子<sup>1,2</sup>, 蓼沼拓也<sup>2</sup>, 三宅隆之<sup>1</sup>, 平林幹啓<sup>1</sup>, 倉元隆之<sup>1</sup>, 植村立<sup>3</sup>, 本山秀明<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 国立極地研究所

<sup>2</sup> 総合研究大学院大学

<sup>3</sup> 琉球大学

## Millennial and centennial scale variability of climate and environment during the last glacial period recorded at Dome Fuji, Antarctica

Kumiko Goto-Azuma<sup>1,2</sup>, Takuya Tatenuma<sup>2</sup>, Takayuki Miyake<sup>1</sup>  
Motohiro Hirabayashi<sup>1</sup>, Takayuki Kuramoto<sup>1</sup>, Ryu Uemura<sup>3</sup>, Hideaki Motoyama<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> National Institute of Polar Research

<sup>2</sup> The Graduate University for Advanced Studies

<sup>3</sup> University of the Ryukyus

Antarctic counterparts of all the Dansgaard-Oeschger events during the last glacial period were recently identified in Antarctic deep ice cores, and were named Antarctic Isotope Maxima (AIM). Linkage between Antarctica and the Arctic through bipolar seesaw has been confirmed by this finding. For a better understanding of the mechanisms of the Antarctic warming events, we have analyzed the Dome Fuji ice-core for stable isotopes of water and ions, with a time resolution of about 10 years during AIM3 and AIM4, which occurred about 27,000 – 30,000 years ago. During this period, oxygen isotopes showed centennial variability superimposed on the millennial variability. Sea-salt sodium flux and deuterium excess were anti-correlated with oxygen isotopes on both centennial and millennial scales. On the other hand, non-sea-salt calcium flux did not show a clear link with oxygen isotopes on a centennial scale but showed anti-correlation with oxygen isotopes on a millennial scale. Causes of centennial and millennial variability will be discussed.

グリーンランド氷床コアの解析により、グリーンランドでは最終氷期にダンスガード・オシュガーイベント (D0 イベント) と呼ばれる急激な気候変動が二十数回も発生していたことが見いだされた (Dansgaard et al., 1993)。その後、海底コアや鍾乳石等の解析により、D0 イベントに対応する気候・環境変動が、全球規模で発生していたことが明らかになった (Rahmstorf, 2002)。最近、南極の氷床コアにも D0 イベントのすべてに対応する温暖化イベント (Antarctic Isotope Maxima、略して AIM) が記録されていることが報告された (EPICA community members, 2006)。南極の AIM は、グリーンランドの D0 イベントに比べて温暖化、及び温暖期からの寒冷化の速度がゆるやかで、気温変動幅も小さいのが特徴である。AIM は海洋の熱塩循環を介するバイポーラー・シーソー・メカニズムによって D0 イベントと結びついていると考えられているが、D0 イベント及び AIM の詳細なメカニズムは、まだ良く分かっていない。D0 イベント及び AIM のメカニズム解明には、これらの気候変動が生じた時間スケールや、気候変動とリンクした環境変動を詳細に研究する必要がある。本研究では、南極ドームふじ氷床コアから、AIM3 及び 4 (約 2 万 7 千年前～3 万年前) に対応する深度 604.03m～649.30m の氷を 10 cm 間隔で切り出し、水の安定同位体及びイオンについて、約 8～10 年の時間分解能で高時間分解能分析した。

数千年スケールの気候変動である AIM3 及び 4 の期間中、気温の指標である  $\delta 180$  と  $\delta D$  は、数千年スケールの変動に加えて、数百年スケールの変動を示していた。数百年スケールの気温変動の振幅は数千年スケールの気温変動の振幅と同程度であった。この数百年スケールの変動は、ドームふじ以外の南極氷床コアにも見られている。過剰重水素 ( $d = \delta D - 8 \times \delta 180$ ) と海塩性  $Na^+$  のフラックスは、数十年スケール及び数百年スケールで見ると  $\delta 180$  (及び  $\delta D$ ) と明瞭な負の相関を示していたが、数千年スケールで見ると  $\delta 180$  及び  $\delta D$  との相関は低かった。一方、非海塩性  $Ca^{2+}$  と、 $\delta 180$  (及び  $\delta D$ ) は、数千年スケールで見ると、明瞭な負の相関を示していたが、数十年スケールでは相関が低かった。これらの結果から、AIM の期間に生じた気候・環境変動のメカニズムや水・物質循環について、重要な情報を得ることができる。

## References

Dansgaard et al.(1993) : Nature, 364, 218-220.

EPICA community members (2006) : Nature, 444, doi:10.1038/nature05301.

Rahmstorf (2002): Nature, 419, 207-214.